

PENGARUH LAMA PENGECEMBAHAN TERHADAP KANDUNGAN α -TOKOFEROL DAN SENYAWA PROKSIMAT KECAMBAH KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.)

*Effect of germinating time on the α -tocopherol and proximate content of
mung bean sprout (*Phaseolus radiatus* L.)*

Sri Anggrahini¹

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh lama perkecambahan terhadap produksi α -tokoferol dan perubahan kandungan lemak, protein, abu dan karbohidrat kecambah kacang hijau. Proses perkecambahan dilakukan selama 0, 12, 24, 36 dan 48 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa α -tokoferol diproduksi waktu inkubasi selama 36 dan 48 jam dengan kandungan α -tokoferol masing-masing 0,21 $\mu\text{g/g}$ kecambah kacang hijau dan 0,53 $\mu\text{g/g}$ kecambah kacang hijau. Kandungan protein, abu dan karbohidrat tidak berubah secara nyata selama proses perkecambahan, tetapi kandungan air dan lemak berubah secara nyata.

Kata kunci: kecambah kacang hijau, perkecambahan, α -tokoferol

ABSTRACT

The objective of the research was to study the effect of germinating time on the α -tocopherol production and the change of lipid, protein, ash, and carbohydrate contents of the mung bean sprout. The germination was conducted during 0, 12, 24, 36 and 48 hours. The result showed that α -tocopherol were produced on the mung bean sprout after 36 hours and 48 hours incubation and α -tocopherol content were 0,21 $\mu\text{g/g}$ and 0,53 $\mu\text{g/g}$ mung bean sprout, respectively. Protein, ash and carbohydrate contents did not show significant change, but water and lipid contents showed significant change during germination time.

Keywords: mung bean sprout, germination, α -tocopherol.

PENDAHULUAN

Kecambah adalah tumbuhan kecil yang baru tumbuh dari biji kacang-kacangan yang disemaikan. Sedangkan perkecambahan adalah serangkaian peristiwa penting yang terjadi sejak biji dorman sampai menjadi bibit yang sedang tumbuh (Copeland, 1976). Kecambah yang berasal dari biji kacang hijau disebut taoge. Perkecambahan secara umum dapat meningkatkan karakteristik fungsional dan nilai nutrisi dari kacang-kacangan (Vanderstoep, 1981).

Kandungan zat gizi pada biji sebelum dikecambahkan beradadalam bentuk tidak aktif (terikat), setelah perkecambahan bentuk tersebut diaktifkan sehingga meningkatkan daya cerna bagi manusia. Germinasi atau perkecambahan meningkatkan daya cerna karena berkecambah merupakan proses katabolis yang menyediakan zat gizi penting untuk pertumbuhan tanaman melalui reaksi hidrolisis dari zat gizi cadangan yang terdapat di dalam biji. Peningkatan zat-zat gizi pada kecambah kacang hijau mulai tampak kira-kira 24 – 48 jam saat perkecambahan (<http://www.kompas.com/kesehatan/>

¹ Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Sosio Yustisia, Yogyakarta 55281

news). Perkecambahan dapat meningkatkan kandungan protein dan serat kasar (Lopez dan Escobedo, 1989) serta sejumlah vitamin (Vanderstoep, 1981). Biji-bijian yang sering dibuat kecambah adalah kacang hijau.

Kacang hijau (*Phaseolus aureus*) mempunyai nilai gizi yang tinggi dan dapat digunakan sebagai sumber vitamin dan mineral (Thirumaran dan Seralathan, 1987). Sebagai sumber protein nabati kandungan protein kacang hijau cukup tinggi yaitu sekitar 19,04 – 25,37 % (Fleming, 1981). Kacang hijau mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan kacang-kacangan yang lain, yaitu kandungan tripsin inhibitornya sangat rendah, paling mudah dicerna dan paling kecil memberi pengaruh *flatulensi* (Payumo, 1978). Tripsin inhibitor merupakan senyawa antigizi yang terdapat secara alami pada berbagai macam tanaman golongan Leguminosae (Borchers and Ackerson, 1974 dalam Ekpenyong, 1980).

Eko-Darmawan (2001) telah melakukan penelitian kandungan tripsin inhibitor pada biji kacang hijau, biji kacang panjang dan biji koro putih. Hasilnya menunjukkan bahwa biji kacang hijau memiliki kandungan tripsin inhibitor paling rendah yaitu 102,28 TIU (*Tripsin Inhibitor Unit*)/mg, sedang biji kacang panjang 115,78 TIU/mg dan biji koro putih 169,48 TIU/mg.

Seperti halnya kacang-kacangan pada umumnya, disamping mengandung tripsin inhibitor kacang hijau juga mengandung zat antigizi yang lain, seperti asam fitat. Asam fitat mempunyai sifat dapat mengikat mineral dan protein membentuk suatu senyawa yang tidak dapat diserap oleh tubuh. Asam fitat dalam biji-bijian berfungsi sebagai sumber fosfor (Hall dan Hodges, 1966) dan sebagai sumber energi (Biswas dan Biswas, 1965) selama perkecambahan biji, sehingga dengan dilakukannya proses perkecambahan maka kandungan asam fitat kacang hijau menjadi berkurang.

Perkecambahan biji kacang hijau akan memperkaya kandungan vitamin kacang hijau (Smith dan Circle, 1978; Abdullah dan Baldwin, 1981). Meningkatnya kandungan vitamin selama perkecambahan disebabkan karena cadangan makanan berupa karbohidrat dipecah menjadi gula sederhana. Selanjutnya gula sederhana tersebut diubah menjadi bermacam-macam senyawa diantaranya vitamin E atau α -tokoferol yang diperlukan untuk pertumbuhan calon tanaman. Pada umur tertentu dari pertumbuhan kecambah terjadi peningkatan kemampuan untuk mensintesa vitamin.

Biji kacang hijau dapat bekecambah apabila berada dalam lingkungan yang memenuhi syarat untuk perkecambahan, antara lain kandungan air kacang hijau dan kelembaban udara sekeliling harus tinggi. Kadar air biji kacang hijau berkisar 5 – 15 %, pada kadar air ini kelembaban terlalu rendah untuk berlangsungnya metabolisme sehingga tahap pertama perkecambahan adalah kadar air biji kacang hijau harus dinaikkan dengan cara dilakukan perendaman atau

ditempatkan pada lingkungan yang jenuh uap air (Meyer dan Anderson, 1974).

Vitamin E atau α -tokoferol adalah senyawa kompleks yang terdapat di alam dan disintesis dalam tanaman terutama banyak terdapat dalam buah-buahan. Vitamin E pada suhu kamar larut dalam pelarut lemak dan tidak larut dalam air, stabil terhadap asam, basa, panas dan sinar nampak tetapi dengan mudah teroksidasi dan dipengaruhi oleh sinar ultra violet. Vitamin E merupakan suatu senyawa yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan adalah zat yang dalam jumlah sedikit mampu mempengaruhi secara langsung proses oksidasi lemak sehingga dapat menghambat terbentuknya *off flavor* (Gunston dan Norris, 1983).

Pada biji-bijian kandungan tokoferolnya tergantung pada sifat genetik, umur, dan suhu lingkungan selama perkecambahan (Kamel dalam Mazza dkk., 1997). Selama perkecambahan biji-bijian akan terjadi kenaikan kandungan α -tokoferol atau vitamin E (Sumiyati dan Ismoyo, 1988). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perkecambahan terhadap pembentukan senyawa α -tokoferol, perubahan kandungan air, senyawa lemak, protein, abu dan karbohidrat pada kecambah kacang hijau.

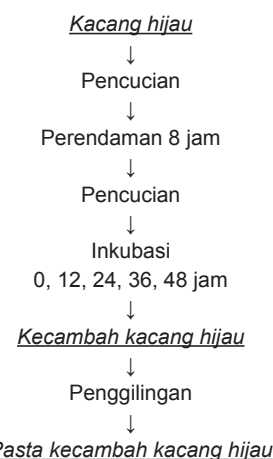
METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah kacang hijau ukuran besar yang diperoleh dari pasar Bantul dan bahan kimia yang digunakan petroleum eter, larutan standar tokoferol, toluen, metanol, ferri klorida, NaOH.

Cara Penelitian

Pembuatan kecambah dilakukan dengan cara: biji kacang hijau dicuci kemudian direndam selama 8 jam, biji kacang hijau dicuci kembali dan ditiriskan. Selanjutnya dilakukan inkubasi pada suhu kamar dengan berbagai wak-



Gambar 1. Diagram alir pembuatan pasta kecambah kacang hijau

tu inkubasi (0, 12, 24, 36, dan 48 jam). Selama proses perkecambahan dilakukan penyiraman dengan air setiap 12 jam sekali. Kecambah yang dihasilkan digiling sehingga diperoleh pasta kecambah. Pasta kecambah yang dihasilkan dianalisa kandungan α -tokoferol, air, lemak, protein, abu, dan karbohidrat (*by different*). Diagram alir pembuatan pasta kecambah biji kacang hijau dapat dilihat pada Gambar 1.

Metode analisis

1. Analisa kadar air dengan metode gravimetri (AOAC, 1996)
2. Analisa kadar protein dengan metode Kjeldahl (AOAC, 1996)
3. Analisa kadar lemak dengan Soxhlet (AOAC, 1996)
4. Analisa kadar abu dengan Mufel (AOAC, 1996)
5. Analisa kadar karbohidrat dengan metode *by difference*
6. **Analisa kandungan α -tokoferol** dengan HPLC (metode Epler dkk., 1993)

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak sederhana. Data yang diperoleh dianalisa secara analisa varian untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nyata antar perlakuan. Apabila terjadi beda nyata dilanjutkan uji dengan

metode Duncan's Multiple Range Test untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecambah Kacang Hijau

Kandungan α -tokoferol pasta kacang hijau dan kecambah kacang hijau yang diinkubasi dengan berbagai variasi waktu perkecambahan (24, 36 dan 48 jam), dengan HPLC dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5. Hasil perhitungan kandungan α -tokoferol, kadar air, lemak, protein, abu dan karbohidrat (*by different*) pasta kecambah kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 1.

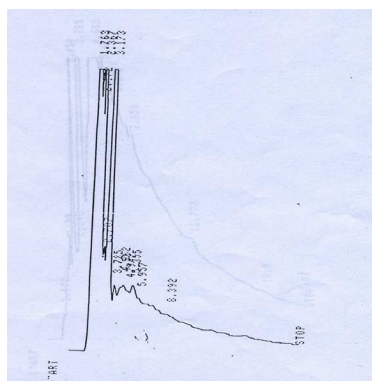
Kadar air

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa makin lama waktu inkubasi kandungan air kecambah kacang hijau makin meningkat dan peningkatannya berbeda nyata dari waktu ke waktu. Hal ini terjadi karena setiap 12 jam sekali dilakukan proses penyiraman pada kecambah kacang hijau yang diinkubasikan sehingga terjadi penyerapan air oleh kacang hijau selama proses inkubasi. Terjadinya penyerapan air ini akan menyebabkan kandungan air kecambah kacang hijau meningkat.

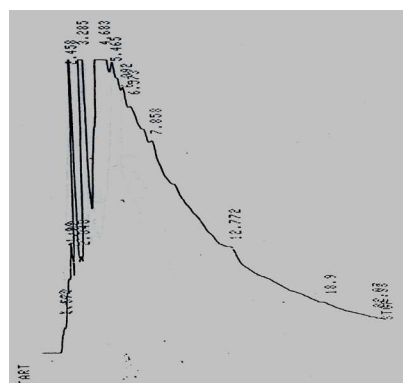
TABEL 1. KANDUNGAN A-TOKOFEROL ,AIR, LEMAK, PROTEIN, ABU DAN KARBOHIDRAT KECAMBAH KACANG HIJAU

Inkubasi (jam)	Komponen					
	α -tokoferol $\mu\text{g/g (db)}$	air % wb	lemak % db	protein % db	abu % db	karbohidrat % db
0	nd*	56,60e	0,88a	29,13a	3,94a	66,98a
12	nd	62,22d	0,69b	29,53a	3,94a	66,45a
24	nd	68,42c	0,44c	30,47a	3,73a	65,97a
36	0,21a	74,76b	0,49c	32,82a	3,99a	62,84a
48	0,53b	77,21a	0,54c	34,54a	4,29a	61,70a

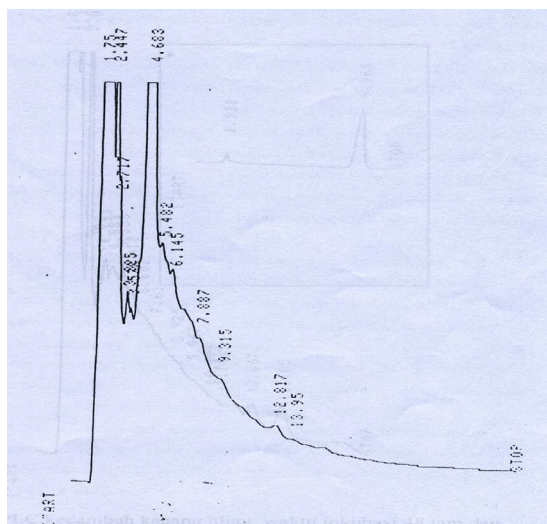
* Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda ($P \leq 0.05$); nd = tidak terdeteksi



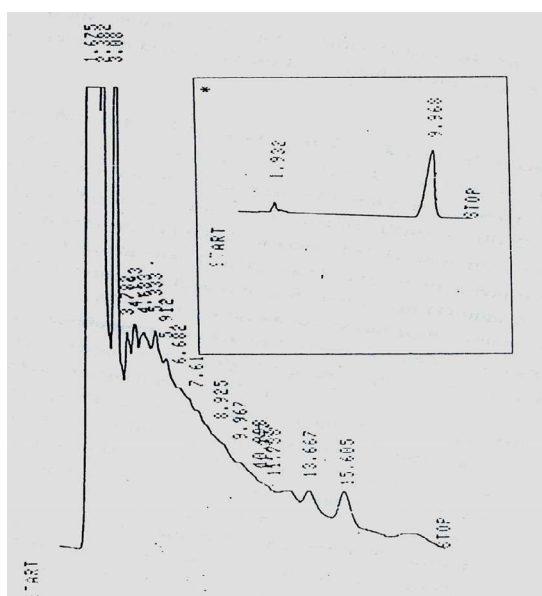
Gambar 2. Kromatogram HPLC pasta kacang hijau sebelum dikecambahkan



Gambar 3. Kromatogram HPLC kecambah kacang hijau, waktu inkubasi 24 jam,



Gambar 4. Kromatogram HPLC kecambah kacang hijau, waktu inkubasi 36 jam,



Gambar 5. Kromatogram HPLC kecambah kacang hijau, waktu inkubasi 48 jam dan α -tokoferol

α -Tokoferol

Hasil analisa kandungan α -tokoferol atau vitamin E kecambah kacang hijau dengan menggunakan HPLC menunjukkan bahwa tidak terdeteksi adanya α -tokoferol sampai waktu inkubasi 24 jam. Waktu retensi atau nilai R_f α -tokoferol standar adalah 9,968 menit (lihat Gambar 5), sehingga berdasar hasil analisa dengan HPLC dapat diketahui bahwa α -tokoferol disintesis setelah inkubasi kecambah kacang hijau selama 36 dan 48 jam. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4, ada puncak yang mempunyai waktu retensi (nilai R_f) 9,315 menit yang ini diduga merupakan α -tokoferol dan Gambar 5 ada puncak yang mempunyai waktu retensi 9,967

menit, yang sama dengan waktu retensi α -tokoferol. Setelah dihitung besarnya kandungan α -tokoferol pada kecambah kacang hijau dengan waktu inkubasi 36 jam sebesar 0,21 $\mu\text{g/g}$ kecambah dan yang waktu inkubasinya 48 jam sebesar 0,53 $\mu\text{g/g}$ kecambah (lihat Tabel 1).

Menurut Vanderstoep (1981) perkecambahan dapat meningkatkan sejumlah vitamin. Di dalam penelitian ini menunjukkan bahwa di dalam perkecambahan kacang hijau akan memproduksi vitamin E atau α -tokoferol setelah perkecambahan selama 36 - 48 jam. Makin lama waktu perkecambahan, makin meningkat produksi α -tokoferolnya (Gsianturi, 2003). Menurut Sutariati (2002), proses perkecambahan mampu meningkatkan kandungan beberapa zat gizi penting, terutama vitamin E. Dalam kecambah kacang hijau kandungan vitamin yang lain tidak dapat setinggi kandungan vitamin E.

Hasil kromatogram pasta kecambah kacang hijau yang waktu inkubasinya 0 dan 24 jam tidak terlihat adanya puncak yang mempunyai waktu retensinya sekitar 9,968 menit (lihat Gambar 2 dan Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa pada inkubasi selama 24 jam α -tokoferol belum diproduksi.

Kadar abu

Kadar abu kecambah kacang hijau pada berbagai variasi waktu inkubasi tidak berbeda nyata, hal ini terjadi karena selama perkecambahan tidak ditambahkan mineral. Ada kemungkinan juga selama proses perkecambahan kebutuhan senyawa anorganiknya tidak banyak, sehingga kandungan abu kecambah kacang hijau pada berbagai umur perkecambahan tetap tidak berubah.

Kadar lemak

Kadar lemak kecambah kacang hijau menunjukkan bahwa makin lama waktu inkubasi kandungan lemaknya makin menurun dan penurunannya berbeda nyata sampai waktu inkubasi 24 jam, sesudah itu penurunan kandungan lemaknya tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kylen dan Rolland (1975) dan Kruger (1991) dalam Satyanti (2001) bahwa selama perkecambahan terjadi penurunan kandungan lemak dan terjadi peningkatan jumlah enzim lipase. Lemak digunakan sebagai sumber energi dan untuk sintesis α -tokoferol selama perkecambahan sehingga kandungannya akan menurun selama proses perkecambahan. Selama proses perkecambahan terjadi peningkatan kandungan protein dan vitamin, sedangkan kandungan lemaknya mengalami penurunan (Gsianturi, 2003).

Kadar protein

Kadar protein kecambah kacang hijau terjadi kenaikan selama perkecambahan, tetapi setelah diuji secara statistik

tidak berbeda nyata. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Lopez dan Escobedo (1989) bahwa perkecambahan dapat meningkatkan kandungan protein. Peningkatan kandungan protein selama proses perkecambahan disebabkan karena terjadi pembentukan asam-asam amino essential yang merupakan penyusun protein yang diperlukan untuk proses pertumbuhan kecambah kacang hijau. Demikian juga menurut Kruger (1991) dalam Satyanti (2001), selama perkecambahan akan terjadi peningkatan jumlah enzim lipase dan amilase yang digunakan untuk mendegradasi lemak dan karbohidrat menjadi komponen metabolik yang diperlukan untuk pertumbuhan biji. Protein merupakan juga komponen dari enzim, sehingga apabila selama perkecambahan terjadi peningkatan jumlah enzim maka protein juga akan meningkat jumlahnya.

Kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat kecambah kacang hijau makin berkurang dengan makin lamanya waktu inkubasi. Pada saat berkecambah terjadi hidrolisis karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana, karena untuk dapat tumbuh embrio membutuhkan makanan, sehingga kadar karbohidratnya berkurang selama proses perkecambahan. Karbohidrat sebagai bahan persediaan makanan didegradasi oleh enzim α -amilase dan β -amilase. α -Amilase akan mendegradasi pati menjadi glukosa dan dekstrin sedang β -amilase memecah pati menjadi maltosa dan dekstrin, yang akhirnya akan didegradasi lagi untuk menghasilkan energi. Proses perkecambahan dapat menguraikan 90 % rantai polisakarida menjadi senyawa karbohidrat sederhana. Melalui perkecambahan kandungan oligosakarida penyebab flatulensi yaitu rafinosa dan stakhiosa dapat dikurangi (Gsianturi, 2003). Dengan terurainya senyawa oligosakarida menyebabkan kandungan karbohidrat kecambah kacang hijau menjadi menurun. Namun setelah diuji secara statistik penurunan karbohidrat belum menunjukkan perbedaan yang nyata atau penurunannya tidak signifikan.

KESIMPULAN

1. Produksi α -tokoferol terjadi setelah proses perkecambahan kacang hijau selama 36 dan 48 jam dan hasilnya masing-masing sebesar 0,21 $\mu\text{g/g}$ kecambah kacang hijau dan 0,53 $\mu\text{g/g}$ kecambah kacang hijau.
2. Kadar air kecambah kacang hijau meningkat secara nyata selama proses perkecambahan.
3. Kadar protein, abu dan karbohidrat tidak menurun selama proses perkecambahan, sedangkan kadar lemak menurun secara nyata sampai waktu inkubasi selama 24 jam, dan setelah itu penurunan kandungan lemak tidak secara nyata.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, yang telah memberi dana penelitian ini lewat DIKS-Fakultas, tahun 2003.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. dan Baldwin, R.E. (1981). Mineral and vitamin contents of seeds and sprouts of newly available small-seeded soybean and market samples of mungbeans. *Journal of Food Science* **49**: 656 – 657.
- AOAC. (1996). Official methods of analysis of the association of official analytical chemist. Association of Official Analytical Chemist, Washington, D.C.
- Biswas, S.S. dan Biswas, B.B. (1965). Enzymatic synthesis guanosine triphosphate. *Biochemistry and Biophysics Acta* **108**: 710 – 713.
- Copeland, L.D. (1976). Principles of seed science and technology. Buegess Pub. Co. Minneapolis, Minesota.
- Darmawan, E. (2001). Senyawa antitripsin, antioksidan, dan fitat pada biji koro putih, (*Phaseolus lunatus*), kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.), dan kacang panjang (*Vigna sinensis*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Ekpenyong, T.E. dan Borches R.K. (1980). Effect of cooking on the chemical composition of Winged beans. *Journal of Food Science* **45**:1559-1565
- Gsianturi. (2003). Mari Ramai-ramai makan taoge! <http://www.kompas.com/kesehatan/news>
- Gunstone, F.D. dan Norris, F.A. (1983). Lipids in food chemistry. Biochemistry and Technology. Pergamon Press. Oxford.
- Hall, J.R. dan Hodges, T.K. (1966). Phosphorus metabolism of germinating oat seeds. *Plant Physiology* **41**: 1459 – 1464.
- Kay, D.E. (1979). Food legumes. Tropical Product Institute. London.
- Lopez, O.P. dan Escobedo, M. (1989). Germination of Amaranth seeds: Effect on nutrient composition and color. *Journal of Food Science* **54**: 761-762.
- Mazza, G., Oomah, B.D., dan Kenaschuk, O. (1997). Tocopherol in flaxseed. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* **45**: 2076.

- Meyer, B.S. dan Anderson, D.B. (1974). Plant physiology. D. Van Nostrand Co., Inc. New Jersey.
- Payumo, E.M. (1978). The potensials of Mungbean as a protein suplement for child feeding. Dalam: The 1st International Mungbean Symposium. UNIDO.
- Satyanti. (2001). Peningkatan kandungan tokoferol dan potensi antioksidatif mi instant dengan suplementasi menggunakan pasta kecambah kacang hijau. Thesis. Pascasarjana UGM. Yogyakarta.
- Smith, A.K. dan Circle, S.J. (1978). Soybean: Chemistry and technology. Vol. 1: Proteins. The Avi Publishing Company.
- Sumiyati dan Ismoyo, F. (1988). Pengaruh proses perkecambahan kacang hijau dan kedelai terhadap perubahan kandungan vitamin E. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Sutariati, G.A.K. (2002). Kacang-kacangan, Si Gurih Kaya Gizi. Makalah Pengantar Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Thirumaran, S.A. dan Seralathan, M.A. (1989). Utilization of mungbean. Second Mungbean Simposium.
- Vanderstoep, J. (1981). Effect of germination on the nutritive value of legume. *Journal of Food Technology* **25**: 83-85.